

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-176697

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H01G 9/00

H01G 9/048

(21)Application number : 09-340903

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE
NICHICON CORP

(22)Date of filing : 11.12.1997

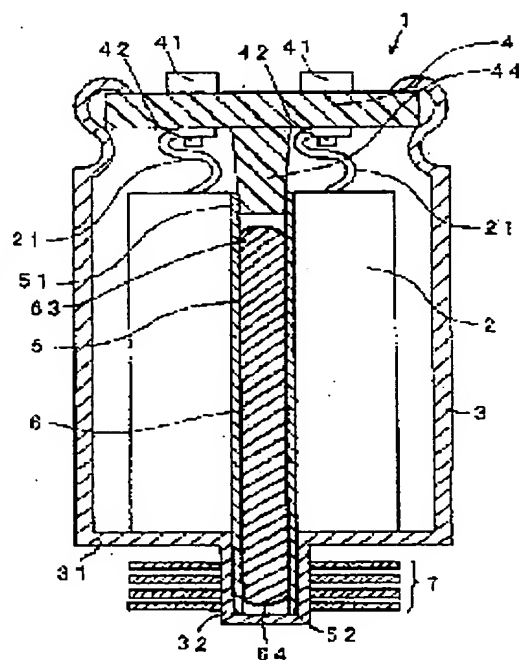
(72)Inventor : KIMURA NAOKI
NANBA KENICHI
NIEKAWA JUN
MATSUDA KIYOSHI
IKEDA YOSHISHIGE

(54) ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aluminum electrolytic capacitor which can fix a capacitor element without using polymer fixing material such as polypropylene and prevent an increase in ripple temperature.

SOLUTION: In an aluminum electrolytic capacitor 1 having a capacitor element 2 made by winding an anodic foil, a cathodic foil and a separator around a pipe-like core 5, a bottomed capacitor case 3 receiving the capacitor element 2, and a body 4 closing the open end of the capacitor case 3, both ends of the pipe-like core 5 are supported by the body 4 and the bottom of the capacitor case 3 and a liquid-filled heat pipe 6 is disposed in the pipe-like core 5. The end 52 of the pipe-like core 5 projects outwardly from the bottom 31 of the capacitor case 3 and is provided with radiating fins.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176697

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 G 9/00
9/048

識別記号

3 3 1

F I

H 0 1 G 9/00
9/04

3 3 1
3 1 9

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-340903

(22) 出願日 平成9年(1997)12月11日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000004606

ニチコン株式会社
京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目
仲保利町191番地の4 上原ビル3階

(72) 発明者 木村 直樹

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 横沢 志郎 (外1名)

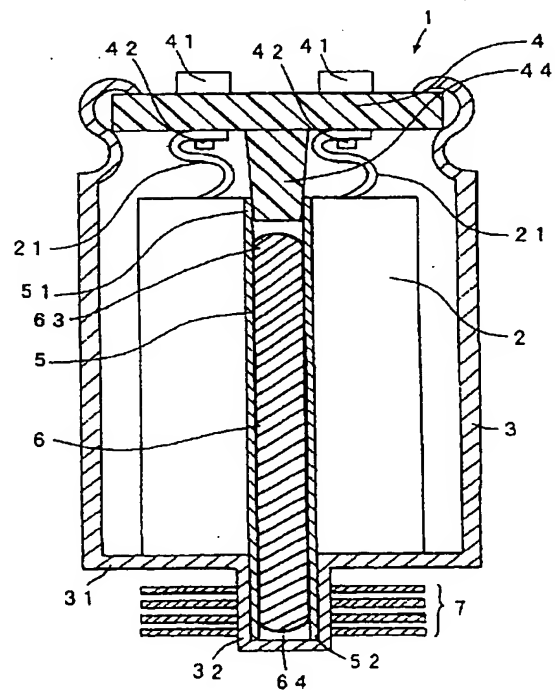
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 ポリプロピレンなどの高分子固定材を用いずにコンデンサ素子を固定し、かつ、そのリップル温度上昇を抑えることもできるアルミニウム電解コンデンサを提供すること。

【解決手段】 陽極箔、陰極箔およびセパレータをパイプ状コア5を中心に巻回したコンデンサ素子2と、該コンデンサ素子を収納した有底筒状のコンデンサケース3と、該コンデンサケース3の開放端側を塞ぐ封口体4とを有するアルミニウム電解コンデンサ1において、パイプ状コア5は、両端が封口体4の側およびコンデンサケース3の底面側にそれぞれ支持されているとともに、パイプ状コア5の内部には液封式のヒートパイプ6が構成されている。このパイプ状コア5の端部52はコンデンサケース3の底面部31から外側に突出し、そこには放熱フィン7が構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極箔、陰極箔およびセパレータをパイプ状コアを中心に巻回したコンデンサ素子と、該コンデンサ素子を収納した有底筒状のコンデンサケースと、該コンデンサケースの開放端側を塞ぐ封口体とを有するアルミニウム電解コンデンサにおいて、

前記パイプ状コアは、両端が前記封口体側および前記コンデンサケースの底面側にそれぞれ支持されているとともに、当該パイプ状コアの内部には液封式のヒートパイプが配置され、

前記パイプ状コアの一方の端部は、前記ヒートパイプが構成されている部分の一部が前記コンデンサケースの底面部から外側に突出していることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記コンデンサケースの底面部から外側に突出している前記パイプ状コアの端部に相当する部分には、放熱フィンが構成されていることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記パイプ状コアの端部は、前記コンデンサケースの底面部で外側に突出しているコア支持用筒内に挿入されていることにより前記コンデンサケースの底面部から外側に突出した状態で当該コンデンサケースの底面側に支持されていることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、前記パイプ状コアの端部は、前記コンデンサケースの底面部に形成されているコア支持用穴から外側に突出した状態で当該コア支持用穴との間がシール材で塞がれていることにより当該コンデンサケースの底面側に支持されていることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 において、前記パイプ状コアの端部は、前記コンデンサケースの底面部に形成されているコア支持用穴から外側に突出した状態で当該コア支持用穴との間が溶接により塞がれていることにより当該コンデンサケースの底面側に支持されていることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかにおいて、前記ヒートパイプは、前記パイプ状コアと一体に構成されていることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 5 のいずれかにおいて、前記パイプ状コアは、前記ヒートパイプの容器自身であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アルミニウム電解コンデンサ（以下、電解コンデンサと略す。）に関するものである。さらに詳しくは、電解コンデンサにおける放熱効率の向上技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 大型の電解コンデンサは、民生機器および産業機器など幅広い分野で使用されており、その代表的な構造を図 8 に示す。この図に示すものでは、陽極箔、陰極箔およびセパレータを巻回したコンデンサ素子 2 と、該コンデンサ素子 2 を収納した有底筒状のコンデンサケース 3 と、該コンデンサケース 3 の開放端側を塞ぐ封口体 4 とから構成され、コンデンサ素子 2 には電解液が含浸されている。大型の電解コンデンサでは、コンデンサ素子 2 が重い場合、コンデンサケース 3 内で振動しやすいなど、耐振動特性が低く、電極リード板 2 1 の断線やショートなどが発生するおそれがある。そこで、従来は、コンデンサケース 3 内にポリプロピレンなどの高分子固定材 3 0 を充填し、この高分子固定材 3 0 によってコンデンサ素子 2 を固定する方法が採用されている。

【0003】 このような構成の電解コンデンサ 1 において、リップル電流を流すと、温度上昇が起こり、その温度上昇が高いほど、寿命が低下する。そこで、電解コンデンサ 1 を設計するにあたっては、如何にリップル温度上昇を抑えるから重要な課題である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、基本的な構造を変えずに電解コンデンサ 1 のリップル温度上昇を抑えるにも限界がある。また、従来のように、コンデンサケース 3 内に充填したポリプロピレンなどの高分子固定材 3 0 を用いてコンデンサ素子 2 を固定する方法では、内部空間が狭くなるので、内圧上昇を抑えるという観点からみて好ましくない。さらに、高分子固定材 3 0 を溶融炉内で加熱、溶融してコンデンサケース 3 内に注入した後、それを冷却する必要があるため、大型の生産設備が必要であるとともに、生産性の向上を妨げているという問題点もある。

【0005】 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、ポリプロピレンなどの高分子固定材を用いずにコンデンサ素子を固定し、かつ、そのリップル温度上昇を抑えることもできるアルミニウム電解コンデンサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明では、陽極箔、陰極箔およびセパレータをパイプ状コアを中心に巻回したコンデンサ素子と、該コンデンサ素子を収納した有底筒状のコンデンサケースと、該コンデンサケースの開放端側を塞ぐ封口体とを有するアルミニウム電解コンデンサにおいて、前記パイプ状コアは、両端が前記封口体側および前記コンデンサケースの底面側にそれぞれ支持されているとともに、当該パイプ状コアの内部には液封式のヒートパイプが配置され、前記パイプ状コアの一方の端部は、前記ヒートパイプが構成されている部分の一部が前記コンデンサケースの底面部から外側に突出していることを特徴とする。

【0007】本発明において、ヒートパイプの一方の端部はコンデンサ素子で発生した熱を受けて内部の液が気化し、気化した液はコンデンサケースの底面側に位置するヒートパイプの他方の端部で凝結するとともに、ヒートパイプの一方の端部の方へ戻る。このようなサイクルを繰り返すことによって、コンデンサ素子内で発生した熱はコンデンサケースの底面側から放出される。しかも、パイプ状コアの端部は、ヒートパイプが構成されている部分の一部がコンデンサケースの底面部から外側に突出しているため、外部への放熱効率が低い。従って、同一のリップル電流を流したときは温度上昇が抑えられる。言い換えれば、許容される温度上昇が一定であれば、許容リップル電流値を大きくできる。また、前記パイプ状コアは、両端が前記封口体側および前記コンデンサケースの底面側にそれぞれ支持されていることから、ポリプロピレンなどの高分子固定材を用いずにコンデンサ素子を固定することができる。その結果、コンデンサケースの内部空間が広がるので、内圧上昇を抑えることができる。また、高分子固定材を溶融炉内で加熱、溶融してコンデンサケース内に注入した後、それを冷却するなどといった工程が不要である。

【0008】本発明において、前記コンデンサケースの底面部から外側に突出している前記パイプ状コアの端部に相当する部分には放熱フィンが構成されていることが好ましい。このように構成すると、コンデンサケースの底面部から外側に突出しているパイプ状コアの端部に相当する部分での放熱効率が一層高くなるという利点がある。

【0009】本発明において、前記パイプ状コアの端部は、たとえば、前記コンデンサケースの底面部で外側に突出しているコア支持用筒部に挿入されていることにより前記コンデンサケースの底面部から外側に突出した状態で当該コンデンサケースの底面側に支持される。このように構成した場合に前記放熱フィンを構成するには、前記コア支持用筒部の外周側に放熱フィンを設ける。

【0010】また、前記パイプ状コアの端部は、前記コンデンサケースの底面部に形成されているコア支持用穴から外側に突出した状態で当該コア支持用穴との間がシール材で塞がれることにより当該コンデンサケースの底面側に支持されることもある。さらには、前記パイプ状コアの端部は、前記コンデンサケースの底面部に形成されているコア支持用穴から外側に突出した状態で当該コア支持用穴との間が溶接により塞がれることにより当該コンデンサケースの底面側に支持されることもある。このように構成した場合に前記放熱フィンを構成するには、前記パイプ状コアの端部の外周部自身に放熱フィンを設ける。

【0011】本発明において、前記ヒートパイプは、前記パイプ状コアと一体に構成されていることが好まし

い。また、前記パイプ状コアは、前記ヒートパイプの容器自身であってもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明においては、説明の重複を避けるために、図8に示した従来の電解コンデンサと共通の機能を有する部分には同一の符号を付してある。

【0013】【実施の形態1】図1は本形態に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【0014】図1において、本形態に係る電解コンデンサ1は、従来の電解コンデンサと同様、陽極箔、陰極箔およびセパレータを巻回したコンデンサ素子2と、該コンデンサ素子2を収納した有底筒状のアルミニウム製のコンデンサケース3と、該コンデンサケース3の開放端側を塞ぐ合成樹脂製の封口体4とを有している。封口体4の外端面には外部端子41が構成され、この外部端子41の下端部は、内部端子42としてコンデンサ素子2から引き出された電極リード板21が電気的に接続されている。また、コンデンサ素子2では、必要に応じて、陰極箔を巻ずらして陰極箔がコンデンサケース3の底面部31に接触するようにし、リップル温度上昇やインピーダンスを小さくしてある。このような構成の電解コンデンサ1は、放熱という面から封口体4を下向きに使用されるのが一般的である。

【0015】コンデンサ素子2は、陽極箔、陰極箔およびセパレータがアルミニウムなどの金属製パイプからなるパイプ状コア5を巻心として巻回され、このパイプ状コア5はコンデンサ素子2の中心部分に位置する。ここで、コンデンサ素子2は、パイプ状コア5の軸線方向において一方の端部51の方に偏って巻回され、他方の端部52の方には巻回されていない。

【0016】本形態において、パイプ状コア5は、両端部51、52が封口体4の側およびコンデンサケース3の底面部31の側にそれぞれ支持され、素子固定用には高分子固定材などが使用されていない。すなわち、封口体4の内面にはその中央部分に固定用突起44が形成され、この固定用突起44は、側面が錐面で構成されているので、その先端部分がパイプ状コア5の一方の端部51から内部に嵌まっている。一方、コンデンサケース3の底面部31には、その中央部分で外側に向けて突出する円筒状のコア支持用筒部32が形成され、このコア支持用筒部32内にパイプ状コア5の他方の端部52が嵌合、支持されている。従って、パイプ状コア5の端部52はコンデンサケース3の底面部31から外側に突出した状態にある。また、コア支持用筒部32の外周面には、複数枚の平板からなる放熱フィン7が構成されている。なお、コア支持用筒部32はコンデンサケース3に対する機械加工で形成されたもので、端部は閉塞状態にある。ここで、コア支持用筒部32の内径寸法は、パイ

ブ状コア5の外径寸法よりわずかに大きいだけなので、パイプ状コア5は、コア支持用筒部32と封口体4の固定用突起44との間で両持ち状態で支持され、傾くことがない。また、コア支持用筒部32の内径寸法はパイプ状コア5の外径寸法より適度に大きいので、電解コンデンサ1の組み立て時には、パイプ状コア5の端部52をコア支持用筒部32の内部に容易に挿入することができる。

【0017】本形態の電解コンデンサ1において、図2(A)、(B)に示すように、パイプ状コア5の内部には、長さ方向における略全体にわたって液封式のヒートパイプ6が構成されている。このヒートパイプ6とパイプ状コア5とはそれぞれ別体のものであるが、本形態では、コンデンサ素子2を巻回した後、ヒートパイプ6をパイプ状コア5に挿入、固定し、一体化したものである。

【0018】図3にヒートパイプ6の構造および原理を示すように、ヒートパイプ6は、アルミニウムなどの金属製の筒状の容器61内に空気成分を完全に追い出して真空状態にした後、水やフッ素カーボンなどの作動冷媒を少量密封したもので、容器内には、液の沸騰・凝縮および毛細管現象を促進させるためのグループ（溝）などのウィック62が形成されている。このため、コンデンサ素子2の軸線方向における中央付近において、ヒートパイプ6の一方の端部（入熱部63）がコンデンサ素子2から熱を受けると、内部が減圧状態になっているため、液はその沸点よりも低い温度で蒸発・沸騰し、その蒸気は圧力波となって、コンデンサケース3の底面側に位置する他方側の端部（放熱部64）に向けて音速に近い速度で移動し、そこで冷却される。ここで冷却されて凝縮した液は、潜熱を放出して液化し、凝縮液はウィックを通じて入熱部63としての一方の端部の方に向けて移動する。

【0019】従って、図1に示すように、ヒートパイプ6の入熱部63を電解コンデンサ1内の発熱側（たとえば、コンデンサ素子2の軸線方向における中心部からやや封口体4の側の位置）に配置し、ヒートパイプ6の放熱部64を電解コンデンサ1内の放熱側（コンデンサケース3の底面部31の側）に配置すれば、前記の放熱サイクルが外力なしに繰り返される結果、コンデンサ素子2内で発生した熱がコンデンサケース3の底面部31に効率よく伝わり、そこから放熱される。従って、同一のリップル電流を流したときは温度上昇が抑えられる。言い換えれば、許容される温度上昇が一定であれば、許容リップル電流値を大きくできる。

【0020】また、本形態では、パイプ状コア5の他方の端部52はコンデンサケース3の底面部31から外側に突出した状態にあり、この突出部分に相当する部分にヒートパイプ6の放熱部64が位置している。それ故、ヒートパイプ6の放熱部64がコンデンサケース2内

にある構造と比較して放熱効率が高い。しかも、コア支持用筒部32には放熱フィン7が構成され、この放熱フィン7は、コンデンサケース2の外側で、しかもコンデンサケース3の底面部34から突出しているパイプ状コア2の端部52に相当する部分、すなわち、ヒートパイプ6の放熱部64が位置する部分に構成されている。それ故、本形態の電解コンデンサ1は、放熱効率がかなり高い。

【0021】また、パイプ状コア5は、両端が封口体4の側およびコンデンサケース3の底面部31の側にそれぞれ支持されていることから、ポリプロピレンなどの高分子固定材を用いずにコンデンサ素子2を固定することができる。その結果、コンデンサケース3の内部空間が広がるので、内圧上昇を抑えることができる。また、高分子固定材を熔融炉内で加熱、熔融してコンデンサケース3内に注入した後、それを冷却するなどといった工程が不要である。しかも、高分子固定材を充填しない方が同一のリップル電流を流したときの温度上昇が低い傾向にある。

【0022】さらに、電解コンデンサ1内にヒートパイプ6を配置するにあたって、パイプ状コア5の内部を利用しているため、ヒートパイプ6を内蔵させたとしても、コンデンサ素子2の形状などは従来のものと変わらない。従って、コンデンサ素子2を巻き取るための巻取り機は従来のもので十分対応できる。

【0023】〔実施の形態2〕図4は本形態に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【0024】図4に示すように、本形態に係る電解コンデンサ1も、実施の形態1に係る電解コンデンサと同様、陽極箔、陰極箔およびセパレータを巻回したコンデンサ素子2と、該コンデンサ素子2を収納した有底筒状のアルミニウム製のコンデンサケース3と、該コンデンサケース3の開放端側を塞ぐ合成樹脂製の封口体4とを有している。封口体4の外端面には外部端子41が構成され、この外部端子41の下端部（内部端子42）にはコンデンサ素子2から引き出された電極リード板21が電気的に接続されている。

【0025】コンデンサ素子2は、陽極箔、陰極箔およびセパレータがアルミニウムなどの金属製パイプからなるパイプ状コア5を巻心として巻回され、このパイプ状コア5はコンデンサ素子2の中心部分に位置する。ここで、コンデンサ素子2は、パイプ状コア5の軸線方向において一方の端部51の方に偏って巻回され、他方の端部51の方には巻回されていない。

【0026】本形態でも、パイプ状コア5は、両端部51、52が封口体4の側およびコンデンサケース3の底面部31の側にそれぞれ支持されている。すなわち、封口体4の内面にはその中央部分に固定用突起44が形成されている。この固定用突起44は、側面が錐面で構成され、その先端部分がパイプ状コア5の一方の端部から

内部に嵌まっている。一方、コンデンサケース 3 の底面部 3 1 には、その中央部分に円形のコア支持用穴 3 3 が形成され、このコア支持用穴 3 3 の周縁に相当する部分からは短い円筒部 3 4 が外側に張り出している。本形態では、パイプ状コア 5 の端部 5 2 はコア支持用穴 3 3 から外側に突出し、かつ、コア支持用穴 3 3 および円筒部 3 4 とパイプ状コア 5 の端部 5 2 との間にゴムリング状のシール材 8 が嵌められていることにより、パイプ状コア 5 の端部 5 2 はコンデンサケース 3 の底面側に支持されている。また、コンデンサケース 3 の底面部 3 1 から外側に突出しているパイプ状コア 5 の端部 5 2 の外周面には、複数枚の平板からなる放熱フィン 7 が嵌合、溶接などの方法で固着されている。

【0027】このような構成の構成の電解コンデンサ 1 を製造するにあたっては、たとえば、コンデンサケース 3 の底面部 3 1 においてコア支持用穴 3 3 および円筒部 3 4 の部分にシール材 8 を装着しておく一方、ストレートのパイプ状コア 5 にコンデンサ素子 2 を巻回する。次に、パイプ状コア 5 内にヒートパイプ 6 を装着し、その端部 5 2 をシール材 8 の内側に挿通させる。しかる後に、パイプ状コア 5 の端部 5 2 に放熱フィン 7 を取り付けける。

【0028】本形態の電解コンデンサ 1 でも、図 2

(A)、(B) に示すように、パイプ状コア 5 の内部には、長さ方向における略全体にわたって液封式のヒートパイプ 6 が構成されている。このヒートパイプ 6 とパイプ状コア 5 とはそれぞれ別体のものであるが、本形態では、コンデンサ素子 2 を巻回した後、ヒートパイプ 6 をパイプ状コア 5 に挿入、固定して一体化したものである。このヒートパイプ 6 は、図 3 を参照して説明したように、ヒートパイプ 6 の入熱部 6 3 を電解コンデンサ 1 内の発熱側（たとえば、コンデンサ素子 2 の軸線方向における中心部からやや封口体 4 の側の位置）に配置し、ヒートパイプ 6 の放熱部 6 4 を電解コンデンサ 1 内の放熱側（コンデンサケース 3 の底面部 3 1 の側）に配置すれば、前記の放熱サイクルが外力なしに繰り返される結果、コンデンサ素子 2 内で発生した熱がコンデンサケース 3 の底面部 3 1 に効率よく伝わり、そこから放熱される。従って、同一のリップル電流を流したときは温度上昇が抑えられる。言い換えれば、許容される温度上昇が一定であれば、許容リップル電流値を大きくできる。

【0029】また、本形態では、パイプ状コア 5 の端部 5 2 はコンデンサケース 3 の底面部 3 1 から外側に突出した状態にあり、この突出部分にヒートパイプ 6 の放熱部 6 4 が位置している。それ故、ヒートパイプ 6 4 の放熱部 6 4 がコンデンサケース 2 内にある構造と比較して放熱効率が低い。しかも、パイプ状コア 5 の端部 5 2 には放熱フィン 7 が構成され、この放熱フィン 7 は、コンデンサケース 2 の外側で、しかもヒートパイプ 6 4 の放熱部 6 4 が位置する部分に構成されている。それ故、本

形態の電解コンデンサ 1 は、放熱効率がかなり高いなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

【0030】【実施の形態 3】図 5 は本形態に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【0031】図 5 に示すように、本形態に係る電解コンデンサ 1 も、実施の形態 1、2 に係る電解コンデンサと同様、陽極箔、陰極箔およびセパレータを巻回したコンデンサ素子 2 と、該コンデンサ素子 2 を収納した有底筒状のアルミニウム製のコンデンサケース 3 と、該コンデンサケース 3 の開放端側を塞ぐ合成樹脂製の封口体 4 とを有している。封口体 4 の外端面には外部端子 4 1 が構成され、この外部端子 4 1 の下端部（内部端子 4 2）にはコンデンサ素子 2 から引き出された電極リード板 2 1 が電気的に接続されている。このような電解コンデンサ 1 も、放熱という面から封口体 4 を下向きに使用される。

【0032】コンデンサ素子 2 は、陽極箔、陰極箔およびセパレータがアルミニウムなどの金属製パイプからなるパイプ状コア 5 を巻心として巻回され、このパイプ状コア 5 はコンデンサ素子 2 の中心部分に位置する。ここで、コンデンサ素子 2 は、パイプ状コア 5 の軸線方向において一方の端部 5 1 の方に偏って巻回され、他方の端部 5 1 の方には巻回されていない。

【0033】パイプ状コア 5 は、両端部 5 1、5 2 が封口体 4 の側およびコンデンサケース 3 の底面部 3 1 の側にそれぞれ支持されている。すなわち、封口体 4 の内面にはその中央部分に固定用突起 4 4 が形成されている。この固定用突起 4 4 は、側面が錐面で構成され、その先端部分がパイプ状コア 5 の一方の端部から内部に嵌まっている。一方、コンデンサケース 3 の底面部 3 1 には、その中央部分に円形のコア支持用穴 3 3 が形成され、このコア支持用穴 3 3 の周縁に相当する部分からは短い円筒部 3 4 が外側に張り出している。本形態では、パイプ状コア 5 の端部 5 2 は、コア支持用穴 3 3 から外側に突出し、かつ、コア支持用穴 3 3 および円筒部 3 4 とパイプ状コア 5 の端部 5 2 との間は溶接 9 により塞がれていることにより、パイプ状コア 5 の端部 5 2 はコンデンサケース 3 の底面側に支持されている。また、コンデンサケース 3 の底面部 3 1 から外側に突出しているパイプ状コア 5 の端部 5 2 の外周面には、複数枚の平板からなる放熱フィン 7 が嵌合、溶接などの方法で固着されている。

【0034】このように構成するにあたっては、ストレートのパイプ状コア 5 にコンデンサ素子 2 を巻回した後、パイプ状コア 5 の内部にヒートパイプ 6 を装着し、その端部 5 2 をコア支持用穴 3 3 に挿通させる。しかる後に、コア支持用穴 3 3 および円筒部 3 4 とパイプ状コア 5 の端部 5 2 との間に溶接 9 を施してその隙間を塞ぐとともに、パイプ状コア 5 の端部 5 2 に放熱フィン 7 を取り付けける。

【0035】本形態の電解コンデンサ1でも、図2

(A)、(B)に示すように、パイプ状コア5の内部には、長さ方向における略全体にわたって液封式のヒートパイプ6が配置されている。このヒートパイプ6とパイプ状コア5とはそれぞれ別体のものであるが、本形態では、コンデンサ素子2を巻回した後、ヒートパイプ6をパイプ状コア5に挿入、固定し、一体化したものである。このヒートパイプ6は、図3を参照して説明したように、ヒートパイプ6の入熱部63を電解コンデンサ1内の発熱側（たとえば、コンデンサ素子2の軸線方向における中心部からやや封口体4の側の位置）に配置し、ヒートパイプ6の放熱部64を電解コンデンサ1内の放熱側（コンデンサケース3の底面部31の側）に配置すれば、前記の放熱サイクルが外力なしに繰り返される結果、コンデンサ素子2内で発生した熱がコンデンサケース3の底面部31に効率よく伝わり、そこから放熱される。従って、同一のリップル電流を流したときは温度上昇が抑えられる。言い換えれば、許容される温度上昇が一定であれば、許容リップル電流値を大きくできる。

【0036】また、本形態では、パイプ状コア5の端部52はコンデンサケース3の底面部31から外側に突出した状態にあり、この突出部分にヒートパイプ6の放熱部64が位置している。それ故、ヒートパイプ64の放熱部64がコンデンサケース2内にある構造と比較して放熱効率が低い。しかも、パイプ状コア5の端部52には放熱フィン7が構成され、この放熱フィン7は、コンデンサケース2の外側で、しかもヒートパイプ64の放熱部64が位置する部分に構成されている。それ故、本形態の電解コンデンサ1は、放熱効率がかなり高いなど、実施の形態1、2と同様な効果を奏する。

【0037】【その他の実施の形態】図6(A)、(B)は、それぞれパイプ状コア5およびヒートパイプ6の説明図である。

【0038】上記実施の形態1ないし3では、図6(A)に示すように、パイプ状コア5を用いて陽極、陰極およびセパレータを巻回してコンデンサ素子2を製造した後、その内側にヒートパイプ6を嵌め込む例であったが、ヒートパイプ6をパイプ状コア5に嵌めた後、スウェーピング加工により、ヒートパイプ6とパイプ状コア5とを一体化し、しかる後に、それを用いて陽極、陰極およびセパレータを巻回してもよい。

【0039】図6(B)に示すものは、ヒートパイプ6の筒状の容器61自身がパイプ状コア5になっている。従って、このヒートパイプ6を用いて陽極、陰極およびセパレータを巻回すれば、実施の形態1ないし3と比較して、ヒートパイプ6をパイプ状コア5に装着する工程を省くことができる。また、ヒートパイプ6の容器61はコンデンサ素子2に直接、接することになるので、コンデンサ素子2からヒートパイプ6への熱伝達がより向上する。

【0040】なお、実施の形態1、2のように、パイプ状コア5の端部52をシール材8やコア支持用穴33に挿通させるタイプのもものでは、その差し込み深さを規定するために、パイプ状コア5の外径寸法を、図7に示すように、コンデンサ素子2を巻回する部分を太くする一方、端部52の側を細くし、その境界部分に形成される段差55がシール材33やコア支持用穴33に当たってパイプ状コア5が位置決めされるように構成してもよい。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電解コンデンサでは、ヒートパイプの一部がコンデンサケースの底面部から外側に位置しているので、コンデンサ素子内で発生した熱がヒートパイプを介してコンデンサケースの底面側で放出される際の効率が低い。従って、アルミニウム電解コンデンサにおけるリップル温度上昇を抑えることができる。また、パイプ状コアは、両端が封口体側およびコンデンサケースの底面側にそれぞれ支持されていることから、ポリプロピレンなどの高分子固定材を用いずにコンデンサ素子を固定することができる。それ故、コンデンサケースの内部空間が広がるので、内圧上昇を抑えることができる。また、高分子固定材を溶融炉内で加熱、溶融してコンデンサケース内に注入した後、それを冷却するなどといった工程が不要である。

【0042】また、コンデンサケースの底面部から外側に突出しているパイプ状コアの端部（ヒートパイプの放熱部）に相当する部分に放熱フィンが構成されている場合には、放熱効率が一層高いので、アルミニウム電解コンデンサにおけるリップル温度上昇をより効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【図2】(A)、(B)はそれぞれ、図1に示す電解コンデンサに用いたパイプ状コアおよびヒートパイプの説明図である。

【図3】本発明に係る電解コンデンサに用いたヒートパイプの構造および原理を示す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【図5】本発明の実施の形態3に係る電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【図6】(A)、(B)はそれぞれ、本発明に係る電解コンデンサに用いることのできるパイプ状コアおよびヒートパイプの説明図である。

【図7】本発明の実施の形態1、2に係る電解コンデンサに用いるのに適したパイプ状コアおよびヒートパイプの説明図である。

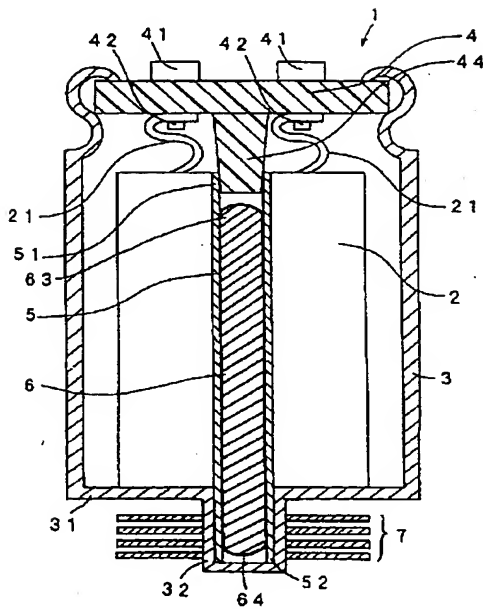
【図8】従来の電解コンデンサの構造を模式的に示す縦断面図である。

【符号の説明】

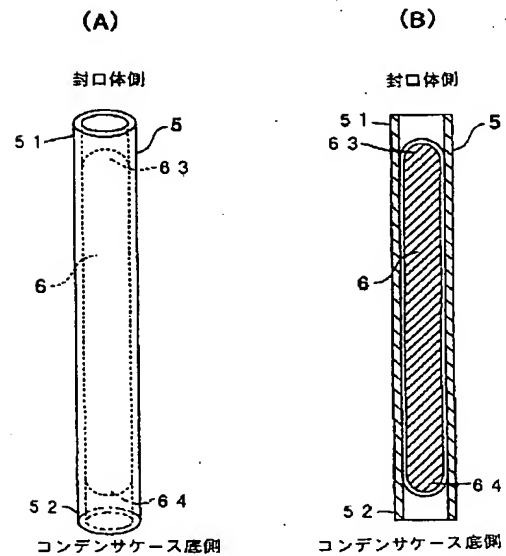
- 1 電解コンデンサ
- 2 コンデンサ素子
- 3 コンデンサケース
- 4 封口体
- 5 パイプ状コア
- 6 ヒートパイプ
- 7 放熱フィン
- 8 シール材
- 9 溶接
- 3 1 コンデンサケースの底面部

- 3 2 コア支持用筒部
- 3 3 コア支持用穴
- 4 1 外部端子
- 4 2 内部端子
- 4 4 封口体の固定用突起
- 5 1 パイプ状コアの封口体側の端部
- 5 2 パイプ状コアのコンデンサケース底側の端部
- 6 1 ヒートパイプの容器
- 6 3 ヒートパイプの入熱部
- 6 4 ヒートパイプの放熱部

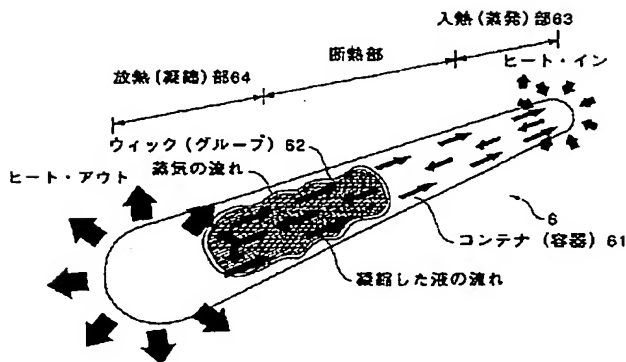
【図 1】



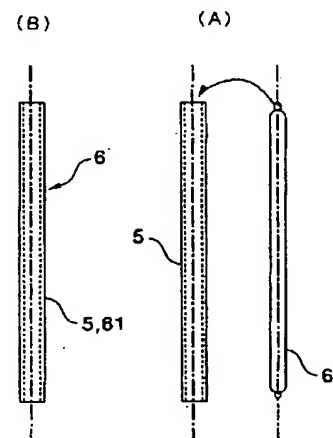
【図 2】



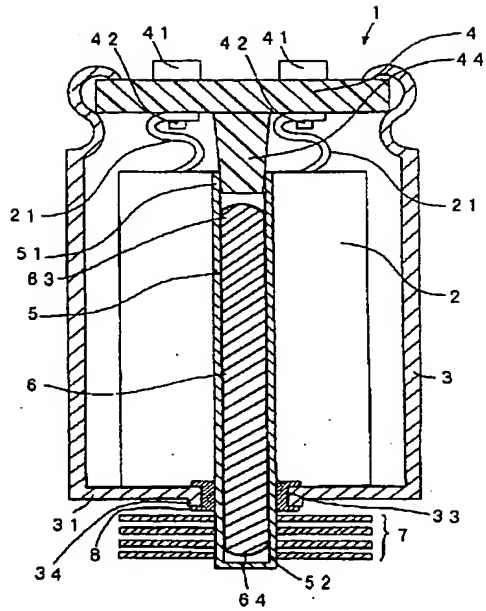
【図 3】



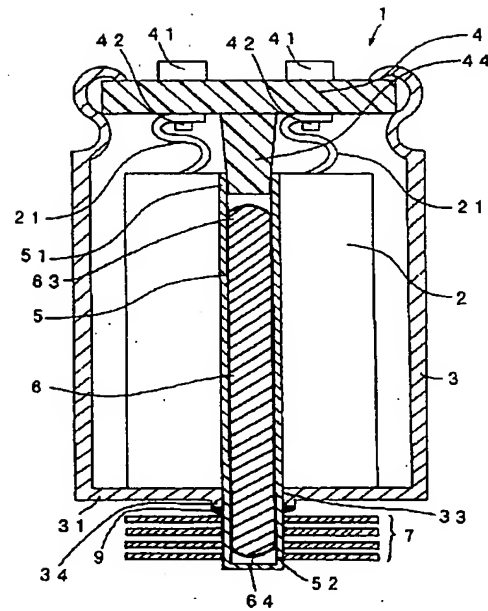
【図 6】



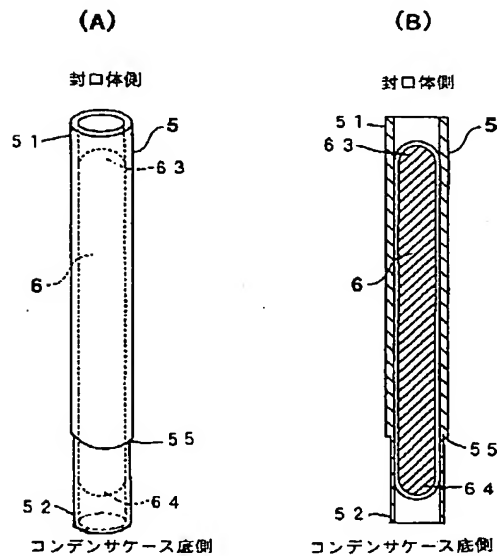
【図 4】



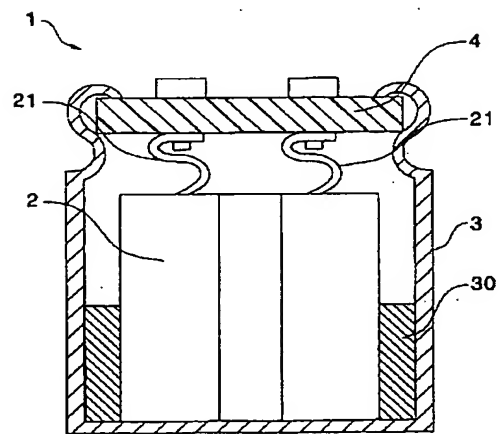
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 難波 研一
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 鷺川 潤
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 松田 清
長野県南安曇郡豊科町大字豊科4085番地
ニチコン株式会社内

(72) 発明者 池田 善重
長野県南安曇郡豊科町大字豊科4085番地
ニチコン株式会社内